služby v oblasti environmentálnej akustiky

EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., 956 12 Preseľany 565
gsm: 0907 561938, tel/fax: 038 / 5315626
e-mail: ena@enaconsult.sk, http://www.enaconsult.sk

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 21-073-s

Centrum ekologického a biologického zhodnotenia odpadu Nové Zámky

zadávateľ

EKOJET, s.r.o.

Staré Grunty 9A, 841 04 Bratislava

jún, 2021

Spracoval: Ing. Vladimír Plaskoň

Používané značky a skratky

L_{Aeq}	- ekvivalentná hladina hluku (dB)
$L_{Aeq,t}$	- ekvivalentná hladina hluku v časovom intervale *t* (dB)
$L_{Aeq,p}$	- prípustná ekvivalentná hladina hluku (dB)
L_{Amax}	- maximálna hladina hluku (dB)
$L_{Amax,t}$	- maximálna hladina hluku v časovom intervale *t* (dB)
$L_{Amax,p}$	- prípustná maximálna hladina hluku (dB)
$L_{A,min}$	- minimálna hladina akustického tlaku (dB)
$L_{A,N}$	- N percentná ekvivalentná hladina hluku - percentil (dB)
L_{feq}	- ekvivalentná hladina hluku vo frekvenčnom pásme (dB)
$L_{R,Aeq}$	- posudzovaná ekvivalentná hladina A zvuku (dB)
L_{WA}	- hladina akustického výkonu (dB)
L'_{WA}	- hladina zdanlivého (fiktívneho) akustického výkonu (dB)
U	- rozšírená neistota merania (dB)
K_T	- korekcia na tónový charakter hluku (dB)
K_I	- korekcia na impulzný charakter hluku (dB)
K_P	- korekcia na vplyv hlukového pozadia (dB)
R_w	- vzduchová nepriezvučnosť (dB)
R'_w	- stavebná vzduchová nepriezvučnosť (dB)
$D_{nT,w}$	- stupeň štandardizovanej zvukovej izolácie (dB)

M1, M2,...	- meracie miesta
V1, V2,...	- výpočtové body, v ktorých bola posudzovaná akustická situácia
RD	- rodinný dom
BD	- bytový dom
IBV	- individuálna bytová výstavba
n.NP	- *n*-té nadzemné podlažie
LP	- logistický park
SSC	- Slovenská správa ciest
OA	- osobný automobil (do 3,5 t)
NA	- nákladný automobil (nad 3,5 t)
VS	- vlaková súprava
PH	- prípustná hodnota
TZB	- technické zabezpečenie budovy
VZT	- vzduchotechnika

O B S A H

1. ÚVOD 3
2. POŽIADAVKY 3
3. SITUÁCIA A POPIS NAVRHOVANEJ ČINNOSTI 4
4. HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV 9
5. PREDIKCIA HLUKU Z DOPRAVY 11
6. PREVÁDZKOVÝ HLUK 16
7. ZÁVER 19

Spracovateľ štúdie Ing. Vladimír Plaskoň je zapísaný pod č. 421/2006 – OPV do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie podľa §65 ods. 4 zák. NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v odbore činností 2z „hluk a vibrácie“ a je držiteľom osvedčenia o odbornej spôsobilosti na meranie hluku v životnom a pracovnom prostredí č. OOD/7360/2009 v zmysle ustanovenia § 15 a § 16 zákona č. 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov.

Podľa Čl. XXXV zákona č. 136/2010 Z. z. o službách na vnútornom trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov sa mení a dopĺňa § 63a zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov takto:

*Osvedčenia o odbornej spôsobilosti **udelené a platné do 31. mája 2010** sa považujú za osvedčenia udelené **na neurčitý čas.***

Všetky práva k využitiu si vyhradzuje EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., spoločne so zadávateľom. Výsledky obsiahnuté v dokumentácii sú duševným vlastníctvom spoločnosti EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., Ich verejná publikácia a ďalšie využitie nad rámec pôvodného účelu alebo odovzdanie tretej osobe je viazané na súhlas spracovateľa.

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky spracovateľa dokumentácie EIA z dôvodu potreby posúdenia vplyvu hluku z navrhovanej prevádzky Centra ekologického a biologického zhodnotenia odpadu (ďalej len „CEBZ“) na dotknuté vonkajšie chránené prostredie obytného územia. Podkladmi pre spracovanie štúdie boli:

- katastrálna mapa predmetnej časti územia,
- popis technológie (podklad pre EIA, SPP a.s.)
- prieskum záujmového územia, rokovanie so zadávateľom,
- kalibračné meranie akustického tlaku v riešenom území
- interná databáza meraní hluku

2. Požiadavky

Podľa vyhlášky [2] určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} pre deň (6^{00}-18^{00} h), večer (18^{00}-22^{00} h) a noc (22^{00}-6^{00} h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na priestor mimo budov, na miesta, ktoré ľudia používajú dlhodobo alebo opakovane, ďalej na priestor pred fasádami obytných miestností s oknom, učební a budov vyžadujúcich tiché prostredie. Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A hluku podľa kategórie územia uvádza tabuľka č. 1.

Kategória	Opis chráneného územia	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty [a] (dB)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava [b] [c]	Železničné dráhy [c]	Letecká doprava		
			$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	$L_{Aeq,p}$
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, [d] rekreačné územie.	deň večer noc	50 50 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I.a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.	deň večer noc	**60** **60** **50**	60 60 55	60 60 50	- - 75	**50** **50** **45**
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň večer noc	70 70 70	70 70 70	70 70 70	- - 95	70 70 70

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén
b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.
c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovištia taxi-služieb, určené pre nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť dopravy.
d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

Tabuľka č. 1: Prípustné hladiny hluku v závislosti od kategórie chráneného územia

3. Situácia a popis navrhovanej činnosti

Zámerom navrhovateľa je vytvoriť podmienky pre energetické zhodnotenie odpadov formou anaeróbnej fermentácie bioodpadu spojenej s výrobou biometánu a jeho následným energetickým využitím. Riadená anaeróbna fermentácia stabilizuje biologicky rozložiteľný odpad a eliminuje únik metánu do atmosféry. Vyprodukovaný biometán bude slúžiť ako obnoviteľné palivo s negatívnou uhlíkovou stopou s priamym využitím v systéme centrálneho zásobovania teplom za účelom zvýšenia podielu OZE v diaľkovom vykurovaní.

Zariadenie posudzovanej činnosti sa plánuje vybudovať v priemyselnej časti mesta Nové Zámky na pozemku vo vlastníctve spol. Bytkomfort, s.r.o. v areáli CTZ. Územie je dopravne napojené na Dvorskú cestu III. triedy č. 1503, ktorá je napojená na cestu I. triedy č. 64. Najbližšie dotknuté vonkajšie chránené prostrdie tvorí zástavba rodinných domov pozdĺž južného okraja Dvorskej cesty a skupina rodinných domov vo vzdialenostu viac ako 130 m juhozápadne od hranice navrhovaného areálu CEBZ. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. č. 1.

Pre realizáciu areálu v navrhovanom prevedení bude potrebne odstrániť z vymedzeného priestoru niekoľko existujúcich stavebných objektov. Detaily budú predmetom príslušného stupňa projektovej dokumentácie. Činnosťami vykonávanými v navrhovanom CEBZ budú:

- zber a výkup vybraných druhov biologicky rozložiteľných odpadov (ďalej len „BRO“)
- zhromažďovanie BRO
- zhodnocovanie vybraných druhov BRO - R3 Recyklácia alebo spätné získavanie organických látok, ktoré nie sú používané ako rozpúšťadlá (vrátane kompostovania a iných biologických transformačných procesov)

Popis technologického procesu

Príjem vstupného materiálu - Priestor slúžiaci pre odváženie a zaevidovanie prijímaného odpadu. Prijímacia hala o predpokladaných rozmeroch cca 35 x 24 m a výške cca 14 m slúži na zber a krátkodobé uskladnenie BRO (mimo zeleného odpadu a drevnej štiepky smerujúcej priamo do procesu kompostovania) pred jeho spracovaním. Vjazd vozidla do prijímacej haly je realizovaný cez rýchlo otvárateľné a zatvárateľné garážové vráta, čím sa eliminuje únik zápachu z prijímacej haly do vonkajšieho prostredia. Prijímacia hala využíva systém núteného vetrania, čím sa zabezpečí regulovateľná hygienická výmena vzduchu, odvádzanie škodlivín a prebytočnej vlhkosti. Výduch vzduchotechniky pre odvod vzduchu z priestorov prijímacej haly bude realizovaný cez biofilter. Z konštrukčného hľadiska pôjde o oceľovú nosnú konštrukciu s oplášťením zo sendvičových panelov, garážové vráta sekciované.

Predúprava BRO - Cieľom predúpravy BRO je uvoľnenie odpadu z obalových materiálov, vytriedenie nečistôt a vytvorenie rovnorodej zmesi pre potreby vstupu do digestora. BRO zo skladových priestorov bude nakladaný do prijímacieho žľabu separačného mlynu primeraným spôsobom (čelný nakladač / stropný žeriav / pasový dopravník). Vytriedený biologicky nezhodnotiteľný zvyšok bude zhromažďovaný v kontajneroch a následné postúpený na ďalšie zhodnocovanie ako surovina pre výrobu tuhého alternatívneho paliva alebo vyvezený na skládku TKO Kolta.

Anaeróbna fermentácia - pozostáva z kontrolovaného rozkladu biologických materiálov, ktorý prebieha pri teplotách vyhovujúcich termofilným baktériám (cca 55°C). Proces anaeróbnej fermentácie prebieha vo fermentoroch špeciálne navrhnutých na spracovanie BRO s vyšším obsahom sušiny (> 20%). Prísun BRO do fermentorov je zabezpečený prostredníctvom dávkovača vybaveného váhou pre zamedzenie preťaženia fermentorov. Vstupujúca surovina je zvlhčovaná a predhriata, aby sa zabezpečil optimálny nábeh fermentačného procesu.

Vyprodukovaný bioplyn je odvádzaný do plynojemu a následne upravovaný na biometán v kvalite definovanej technickými podmienkami spoločnosti SPP-distribúcia. Biometán bude pokrývať potreby spaľovania v piestových motoroch kogeneračných jednotiek pre kombinovanú výrobu elektriny a tepla prevádzkovateľa CTZ Nové Zámky. Prebytok biometánu bude najmä v letnom období zatláčaný do VTL distribučnej sústavy. Odpadný bioplyn, vznikajúci najmä pri nabiehaní či odstavení výrobnej jednotky alebo pri havarijnom odvode bude spaľovaný na núdzovom horáku.

Voda viazaná na organickú sušinu biomasy je pri anaeróbnom procese uvoľňovaná ako perkolát a odvádzaná do zásobnej nádrže. Väčšina perkolátu sa opätovne využije v procese anaeróbnej fermentácie alebo pre potreby optimálnej vlhkosti v procese kompostovania.

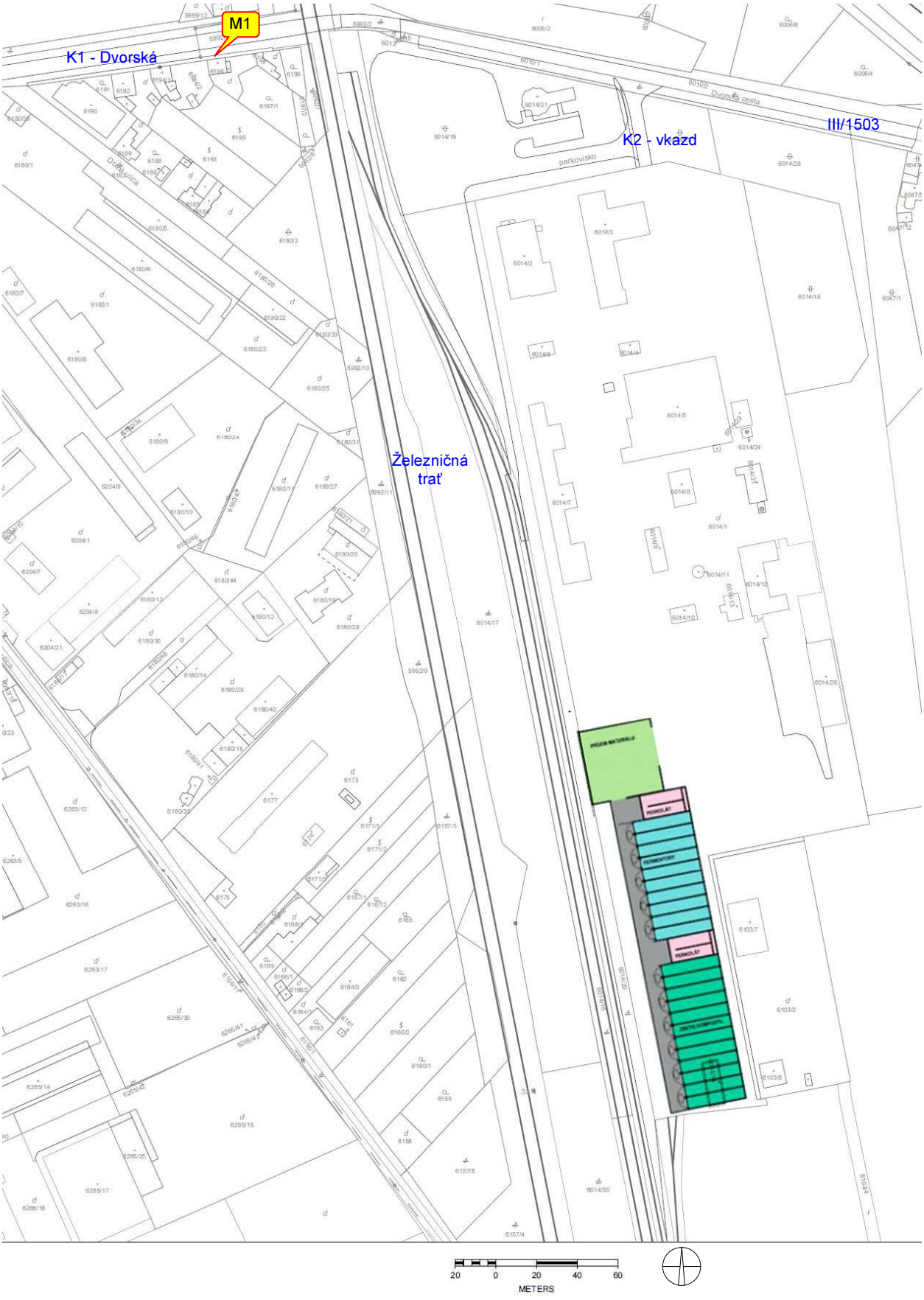
Kompostovanie - tuhý digestát na výstupe z fermentora bude po čiastočnom odvodnení nahrubo premiešaný so štrukturálnym materiálom v podobe zeleného odpadu a drevnej štiepky. Proces aeróbneho kompostovania prebieha v uzavretej kompostovacej hale, v ktorej dochádza k prevzdušňovaniu substrátu pomocou nútenej aerácie. Predpokladaná plocha kompostovacej haly je cca 90 x 24 x 14 m. Konštrukčne pôjde oceľovú nosnú konštrukciu, opláštenie zo sendvičových panelov, garážové vráta sekciované. Vznikajúce plyny sú odsávané a vypúštané do atmosféry cez biofilter. Pred vyskladnením je kompost preosievaný, následne je dočasne uložený na vonkajšom stojisku s čiastočným prekrytím. Umiestnenie stojiska bude smerované k už existujúcim stojiskám na preskladnenie biomasy pre účely spaľovania v spoločnosti Bytkomfort.

Výstupné suroviny - Základnou výstupnou surovinou z fermentora je bioplyn, ktorý po úprave na biometán je primárne využívaný v CZT Nové Zámky. Prípadný prebytok výroby biometánu bude zatláčaný do VTL distribučnej siete. Vedľajším produktom anaeróbnej fermentácie je perkolát a digestát. Perkolát je využívaný sa opätovne využitie v procese anaeróbnej fermentácie alebo pre potreby optimálnej vlhkosti v procese kompostovania. Digestát je následne aeróbne upravený na kompost. Celkové množstvo vyprodukovaného kompostu sa odhaduje na 20 000 t/rok.

Navrhovaný areál bude obsahovať základné technologické celky:

- Prijímacia hala
- Anaeróbné fermentory
- Plynojem
- Zásobník perkolátu
- Biofilter
- Núdzový horák
- Zariadenie na výrobu biometánu
- Kompostovacia hala
- Vonkajšie stojiská na vstupný a výstupný materiál

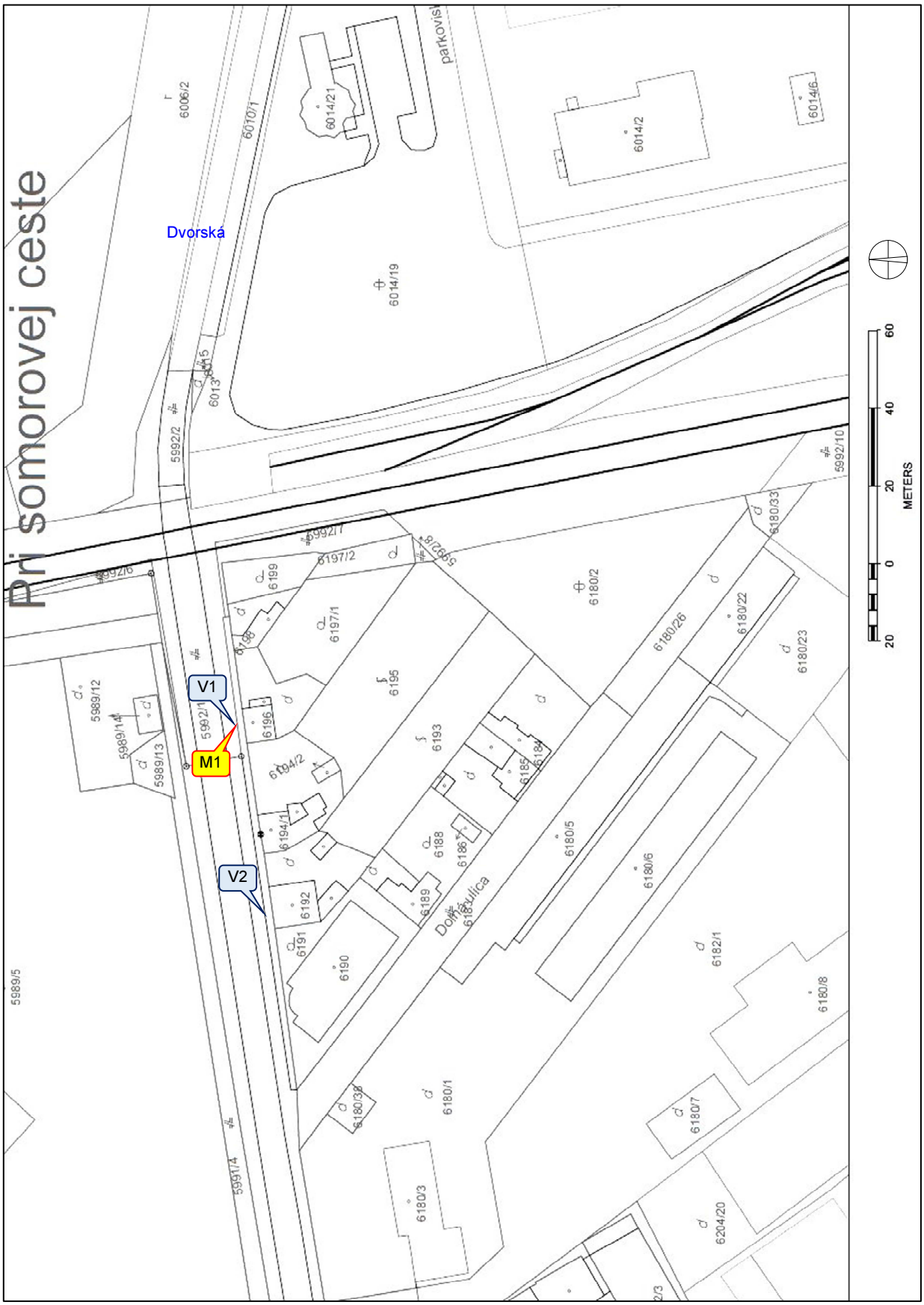
Areál bude ďalej disponovať parkovacími plochami pre nákladné vozidlá a pre osobné služobné vozidlá, odkladacou plochou pre kontajnery, garážou pre drobnú manipulačnú techniku, skladom spotrebného prevádzkového materiálu, cestnou váhou a administratívnou budovou so sociálnym zázemím. Detaily stavebného riešenia budú predmetom príslušnej projektovej dokumentácie. Prioritou bude maximalizovať synergie s existujúcim zázemím areálu CZT. V prevádzke sa uvažuje s 4 -10 zamestnancami na trvalý pracovný pomer.



Obr. 1 Situačná schéma zastavanosti záujmového územia, M1 - miesto merania hluku



Obr. 2 Funkčné rozdelenie výrobnej časti navrhovaného areálu



Obr. 3 Územie zasahované dopravnou obsluhou navrhovanej činnosti,
M1 - miesto merania hluku, V1..V2 – výpočtové body pre hluk z dopravy

4. Hluk vo vonkajšom prostredí – súčasný stav

Na kalibráciu výpočtového softwaru sa použilo technické kalibračné meranie imisií hluku v definovaných a zaznamenaných podmienkach. Kalibrácia výpočtu spočíva v nastavení predikčného programu tak, aby pri rovnakých podmienkach, aké sa vyskytovali pri meraní, program poskytol rovnaké vypočítané hodnoty. Na takúto zhodu má vplyv viacero faktorov (akustická pohltivosť prostredia, odrazové plochy v okolí, povrch vozovky a pod.), ktoré sa zohľadňujú pri kalibrácii výpočtového modelu. Po nastavení programu podľa reálneho merania in-situ tento ďalej už pracuje s oficiálnymi parametrami intenzity a zloženia dopravy. Z uvedeného je zrejmé, že pre kalibráciu je podstatné nastavenie zhody výsledkov reálnych meraní s vypočítanými hodnotami a nie nameraná výška hladín hluku. Z toho dôvodu výsledky kalibračného merania sú určené len pre technickú podporu predikčnej metodiky a informatívne opisujú akustický stav daného prostredia v danom čase. Výsledky tohto merania neslúžia pre porovnávanie s prípustnými hodnotami v zmysle príslušnej legislatívy.

Na kalibračné meranie hluku boli použité meradlá určené pre povinné overovanie v zmysle platnej metrologickej legislatívy:

- Zvukový analyzátor Norsonic NOR-140,v.č.1406494, platnosť overenia do 15.1.2022
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 15.01.2022
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č.85557, platnosť overenia do 09.09.2021

Meracia sústava zvukomer - mikrofón sa kalibruje pomocou mikrofónového kalibrátora vždy pred začiatkom merania a po skončení merania. Vyhodnotenie merania sa uskutočnilo v počítači pomocou softwarových produktov NOR-XFER 6.0 a NOR-REVIEW 3.1.

V posudzovanom území sa štandardne nenachádzajú žiadne výrazné trvalé stacionárne zdroje hluku, ktoré by mohli ovplyvňovať celkovú hladinu hluku v riešenom území, dominantným zdrojom hluku je doprava na Dvorskej ceste, železničný prejazd, ktorý prerušuje plynulosť dopravného prúdu a súbor náhodilých zvukov (rečová komunikácia chodcov, vtáctvo a pod.). Súčasné hlukové pomery dokumentuje meranie imisií hluku vo vzdialenosti 1 m od severnej fasády rodinného domu č. 3172/18 vo výške okna 1.NP (bod M1). Merací mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 1,7 m nad okolitým terénom, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s, t.j. počas meracieho intervalu bolo zaznamenaných 3600 hladinových a frekvenčných profilov. Kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako ±0,05 dB. Klimatické podmienky počas merania hluku z dopravy - teplota vzduchu 24 ^{o}C, vietor: 0,5-1,5 m.s^{-1}.

Nameraná ekvivalentná hladina a zvuku $L_{Aeq,t}$ reprezentuje energetický priemer všetkých imisných hladín vo vonkajšom prostredí vrátane náhodilých zvukov. Štatistická analýza výskytu zvukových udalostí (percentily) vyjadruje dynamiku meraného zvuku, t.j. vypočítané hladiny hluku, ktoré sú prekročené v N percentách z celkového času hodnotenia. Napr. hodnota L_{95} je vypočítaná ekvivalentná hladina a zvuku, ktorá je prekročená v 95 % z celkového času hodnotenia. v uvedených podmienkach merania je možné práve hodnotu L_{95} považovať za hladinu hluku pozadia v „tichých“ intervaloch dopravy. Najnižšia dosiahnuteľná minimálna hladina ustáleného hluku v meranom intervale je vyjadrená veličinou $L_{AFmin,t}$. Hodnotiaca hladina hluku L_{Aeq} reprezentuje nameranú ekvivalentnú hladinu hluku zvýšenú o kladnú hodnotu rozšírenej neistoty merania u a o prípadné korekcie na zvláštny charakter zvuku (tónový, impulzný).

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk	**Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí**	EnA CONSULT Úsek merania faktorov prostredia

Číslo: **M1** | ***Miesto merania:*** vo vzdialenosti 1 m od severnej fasády RD č. 3172/18 vo výške okna 1.NP

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	1,7 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	25.6.2021 07:30:15
Dĺžka merania:	1:0:0.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	210625_0001.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

Zdroj hluku: prejazd 394 OA + 60 NA



Namerané akustické parametre

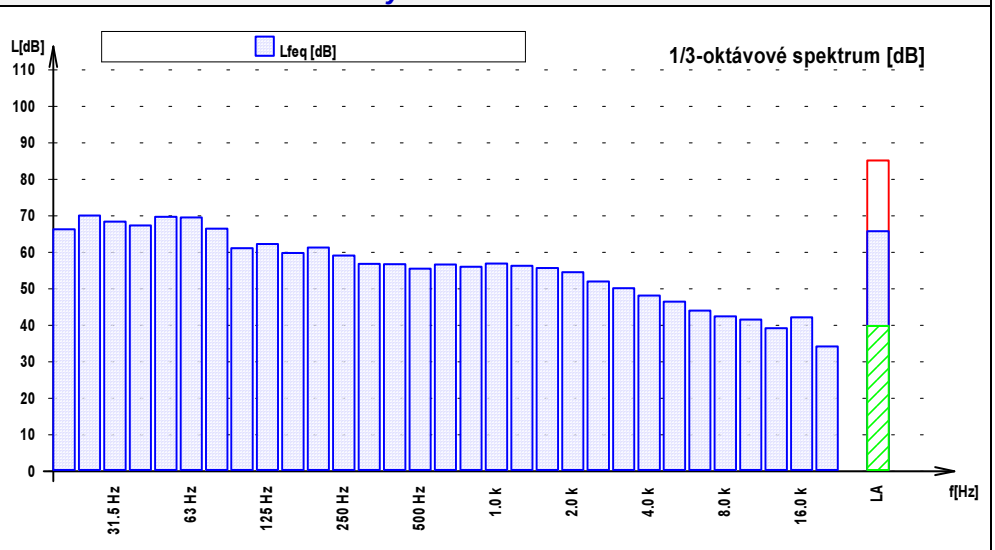
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
65,8	85,2	39,9	67,5	77,2	71,5	68,9	60,3	47,6	45,4	43,6

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	66,3	**800**	56,1
25	70,1	**1000**	56,9
31.5	68,4	**1250**	56,3
40	67,4	**1600**	55,7
50	69,7	**2000**	54,5
63	69,6	**2500**	52,0
80	66,5	**3150**	50,1
100	61,1	**4000**	48,1
125	62,2	**5000**	46,5
160	59,8	**6300**	44,0
200	61,3	**8000**	42,5
250	59,2	**10000**	41,6
315	56,8	**12500**	39,2
400	56,7	**16000**	42,2
500	55,5	**20000**	34,2
630	56,6		



5. Predikcia hluku z dopravy

Celkový hluk z cestnej dopravy bol v záujmovom území posudzovaný pre situáciu po realizácii zámeru. Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z líniových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA ver. 2020 podľa metodiky NMPB-Routes-96 (doprava) upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [8]. Východiskovými výpočtovými parametrami bola intenzita a zloženie cestnej dopravy na posudzovaných dopravných úsekoch, kvalita povrchu vozovky, plynulosť dopravného prúdu, terénny profil a urbanizačná štruktúra posudzovaného územia. Zloženie celkovej dopravy bolo rozdelené do dvoch skupín zdrojov hluku, z ktorých jedna predstavuje ľahké vozidlá – OA (osobné, malé úžitkové) a druhá ťažké vozidlá nad 3,5 t – NA (nákladné vozidlá a autobusy).

Vplyv železničnej dopravy nebol predmetom posudzovania, nakoľko navrhovaná činnosť neovplyvní parametre prejazdov vlakových súprav. Hluk zo železničných dráh je posudzovaný osobitnými prípustnými hodnotami (tab.č.1) a preto nie je možné hodnotiť ani kumulatívny vplyv hluku z navrhovanej činnosti s hlukom z prevádzky železničných dráh.

Stav dopravy na priľahlých komunikáciách je stanovený z výsledkov celoštátneho sčítania dopravy v r. 2015 po uplatnení rastových koeficientov pre VUC Nitra podľa technického predpisu [9], z odpočtu dopravy počas merania hluku a z bilancie plánovanej výroby.

Komunikácia	r. 2015		koeficient rastu dopravy		r. 2026	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
cesta III/1503 (profil 82281)	5149	1131	1,14	1,13	5870	1278

Tabuľka 2: Prognóza celkovej dopravy za 24 h v riešenom území

Nákladná doprava areálu bude od napojenia areálovej komunikácie na cestu III/1503 rozdelená rovnomerne 50 % západným smerom cez Nové Zámky a 50 % východným smerom na obec Dvory nad Žitavou. Najviac zaťaženú obytnú zónu z dopravných nárokov areálu potom predstavuje zástavba rodinných domov pozdĺž južného okraja Dvorskej cesty na vstupe do intravilánu mesta (obr. č.3).

V zariadení sa uvažuje s dopravným zaťažením na úrovni 33 nákladných vozidiel denne dopravujúcich vstupnú surovinu do areálu CEBZ pri plnej prevádzke zariadenia dosiahnutej najskôr v roku 2026. Následným spať vzatím sa zabezpečí odvoz biologicky nezhodnotiteľných odpadov určených na ďalšie zhodnotenie alebo zneškodnenie. Bilancia dopravných nárokov areálu pre r. 2026 je nasledovná:

Počet zásobovacích dní v roku:	250 / rok
Vozidlo pre zber TKO:	3620 NA /rok
Odpadový kontajner Abroll:	3096 NA /rok
Odvoz kompostu:	40 NA /rok
Dodávkové vozidlo:	1500 OA /rok
Osobné vozidlá zamestnancov:	2500 OA /rok
Priemerný počet nákladných vozidiel za deň:	27 NA /rok
Priemerný počet prejazdov za deň (príjazd a odjazd):	54 NA v areáli
	27 NA na ceste III/1503
Priemerný počet osobných vozidiel za deň:	16 OA /rok
Priemerný počet prejazdov za deň (príjazd a odjazd):	32 OA v areáli
	16 OA na ceste III/1503

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít na parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové zdroje hluku. V rámci dňa sa predpokladá zhustenie dopravy v čase rannej a popoludňajšej špičky, určujúcou veličinou pre posudzovanie hluku v zmysle Vyhl. MZ SR č. 549/2007 Z.z. je len ekvivalentná hladina hluku v rámci referenčného intervalu deň, večer a noc. Vzhľadom na štruktúru dopravných podkladov a zásobovací čas CEBZ len v dennom referenčnom intervale (6:00 – 18:00 hod) sa akustická situácia v území posudzuje len pre referenčný interval deň. Prepočet celkovej dopravy na referenčné intervaly sa uskutočnil podľa metodiky [7].

dopravná komunikácia	**základná doprava**		**príspevok CEBZ**		**doprava celkom**	
	OA	**NA**	**OA**	**NA**	**OA**	**NA**
cesta III/1503 (profil 82281)	4772	1150	16	27	4788	1177

Tabuľka 3: Dopravné zaťaženie mestskej zbernej komunikácie za 12 h (ref. interval deň)

Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

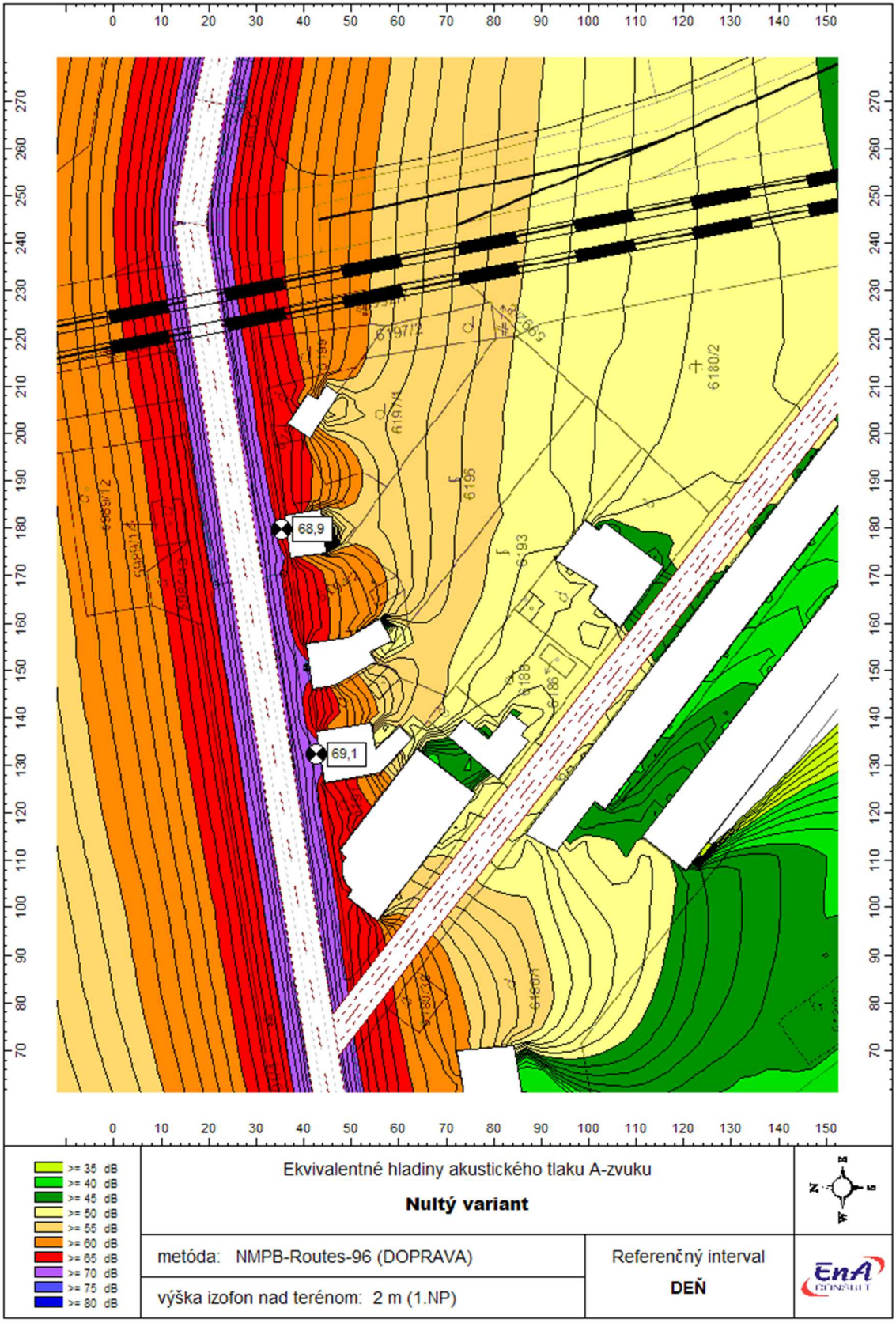
- typ komunikácie: cesta III. triedy
- povrch vozovky: hladký asfalt
- výpočtová rýchlosť: 40 km/h
- pozdĺžny sklon vozovky: 0%
- územie: intravilán
- terén: čiastočne pohltivý (α=0,5)
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: 0,2
- referenčný časový interval: 12h (deň)
- výpočtová výška izofon: 2 m nad terénom (1.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania: 0,3 dB

Na základe vyššie uvedených výpočtových parametrov bola spracovaná analytická hluková mapa reprezentovaná hladinovými pásmami o šírke 5 dB počnúc hladinou 30 dB, ktorá je uvedená na obr. č. 4-6. Referenčné výpočtové body pre dotknutú obytnú zónu najviac exponovanú hluku dopravy na zásobovacej trase sú lokalizované vo vzdialenosti 1 m pred fasádami obytných budov (obr. 3, body V1-V2):

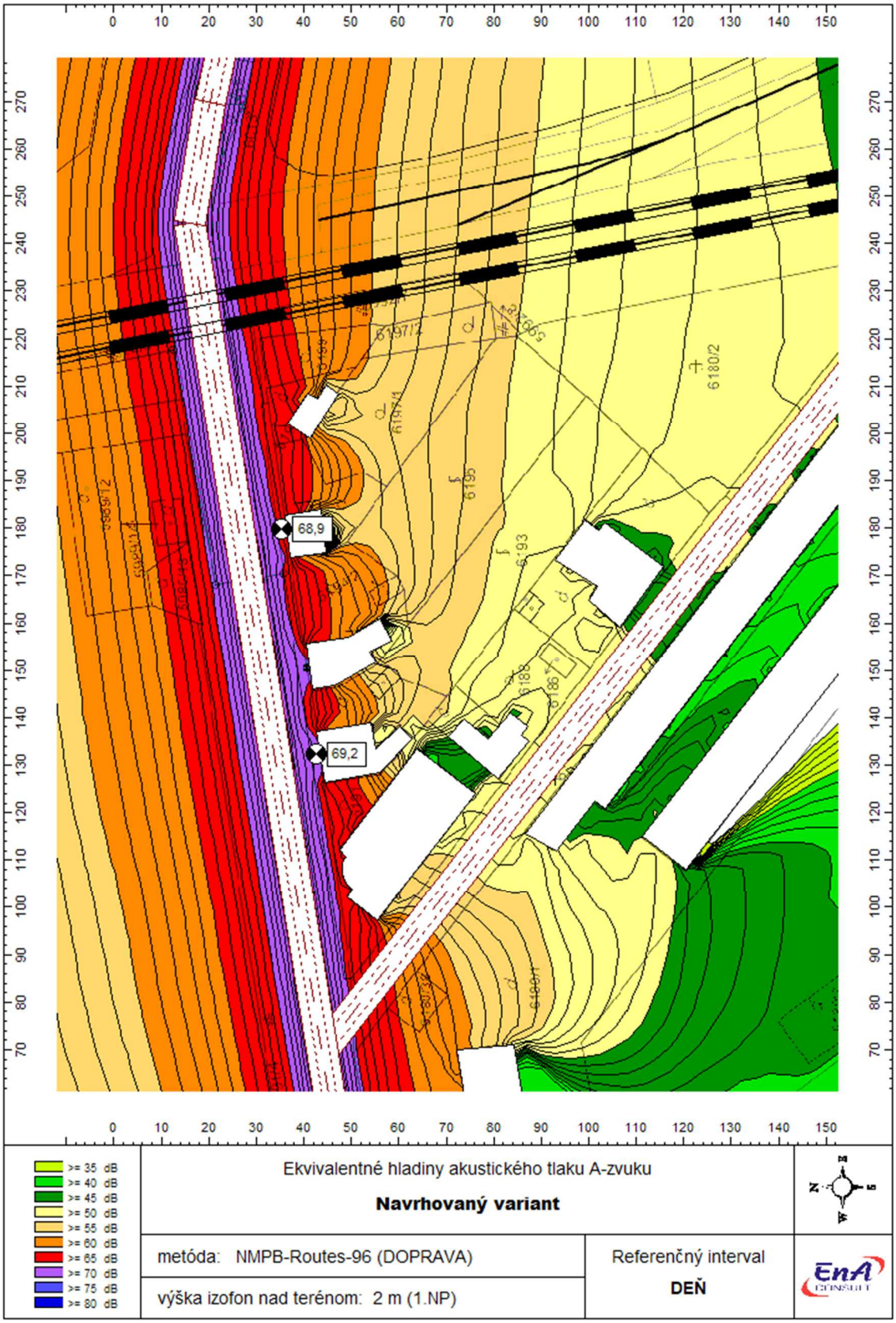
bod V1 – pred severnou fasádou rodinného domu č. 3172/18
bod V2 – pred severnou fasádou rodinného domu č. 2309/12

výpočtový bod	**ekvivalentná imisná hladina hluku z dynamickej dopravy cez deň - $L_{Aeq,12h}$ (dB)**			
	základná doprava	**celková doprava**	***zmena***	**len doprava CEBZ**
V1	68,9	68,9	*0,0*	52,1
V2	69,1	69,2	*+0,1*	52,3

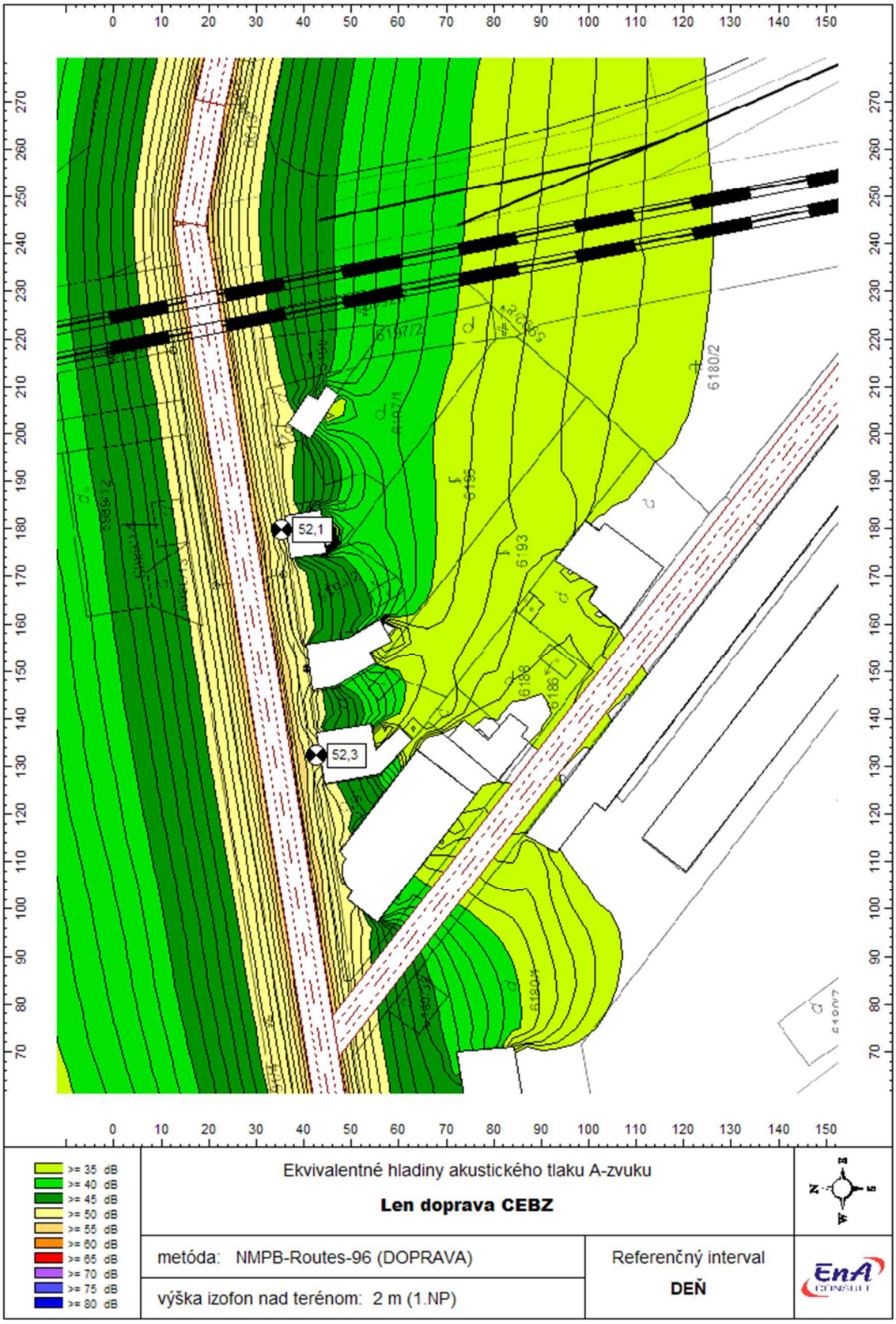
Tabuľka 4: Analýza hlukových imisií z dynamickej dopravy v referenčných bodoch riešeného územia



Obr. 4 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z dotknutých dopravných trás v nultom variante



Obr. 5 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z dotknutých dopravných trás v navrhovanom variante



Obr. 6 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ generovaná len dopravnými nárokmi CEBZ

6. Prevádzkový hluk

Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z líniových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA ver. 2020 podľa metodiky ISO 9613 (priemysel) upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [8].

V rámci areálu sa uvažuje s pohybom 1-2 čelných nakladačov, ktorí sa budú pohybovať v priestoroch prijímacej a kompostovacej haly a zavážať kompost do vonkajších priestorov na dozrievanie. Finálne energetické zhodnocovanie sa bude realizovať spaľovaním plynu v motoroch kogeneračných jednotiek.

V predloženom stupni projektovej dokumentácie ešte nebol vybraný konečný dodávateľ technologických prvkov a ani ich finálne umiestnenie v priemyselnom areáli. Z toho dôvodu sa do výpočtového modelu umiestnili bodové zdroje hluku, ktorých akustické parametre vychádzajú z reálnych meraní hluku na prevádzkach s analogickým funkčným využitím:

a) *Z1 – kogeneračná jednotka* kontajnerového typu s plynovým motorom (PERKINS) typ 4006-23 TRS1 BIO, ktorá bude fungovať ako samostatný zdroj elektrickej energie pre vybrané okruhy v prevádzke a zdroj tepelnej energie do vykurovacieho systému fermentorov. Kontajnerová skriňa plní zároveň funkciu protihlukového krytu. Obsahuje priestor, v ktorom je umiestnený motor-generátor na základovom ráme vrátane tlmiča výfuku, tepelné zariadenie jednotky a priestor pre elektrické rozvádzače. Súčasťou je chladiaca jednotka technologického okruhu na streche kontajnera pre odvedenie nevyužitého tepelného výkonu do okolitého prostredia.
Podľa archívnych záznamov je hladina akustického tlaku vo vzdialenosti 1 m od príruby výfuku motora na úrovni L_{Aeq} = 81 dB. Akustický výkon zdroja hluku so smerovosťou Q=2 vo vzdialenosti (r) vo voľnom zvukovom poli je daný vzťahom:

$$L_W = L_{Aeq} - \lg(Q/4\pi) + 20 \log r \quad \text{dB(A)} \quad (1)$$

$L_{W,Z1}$ = 89 dB(A) výška ústia výfuku 5 m

b) *Z2 – chladiaca jednotka generátora* - je určená na chladenie kogeneračnej jednotky pri prebytku tepla. Núdzový chladič je situovaný na streche kontajnera kogeneračnej jednotky. Podľa archívnych záznamov spracovateľa štúdie je hladina hluku vo vzdialenosti r = 10 m od obrysu chladiča na úrovni L_{Aeq} = 61 dB. Podľa vzťahu (1) sa stanovil akustický výkon bodového zdroja hluku na hodnotu:

$L_{W,Z2}$ = 89 dB(A) výška 4 m

c) *Z3 – kolesový nakladač* pre prísun silážnej hmoty do dávkovača pevných látok. Prevádzka BPS bude nepretržitá, avšak objem dávkovača pevných látok zabezpečí prevádzku BPS min. na 24 h. Z toho dôvodu bude manipulácia kolesovým nakladačom so silážnou hmotou medzi skladom a dávkovačom len počas dňa v relatívne krátkom časovom rozmedzí. Pracovné kroky sa vykonajú denne s trvaním max. 60 minút. Pre simuláciu akustických pomerov sa použili výsledky meraní z archívu spracovateľa tejto štúdie (obr. 6). Stanovený akustický výkon nakladača $L_{W,Z4}$ = 102 dB(A) bol prepočítaný pre úhrnnú dobu expozície t = 1h na referenčný interval deň (T_{ref} =12 h) podľa vzťahu:

$$L_{W,deň} = L_W + 10 \lg t/T_{ref} \quad \text{dB(A)} \quad (2)$$

$L_{W,Z3,12h}$ = 91 dB(A) výška 1,5 m

Do výpočtového modelu sa zadali vyššie definované akustické parametre dominantných zdrojov prevádzkového hluku ako bodové zdroje akustickej energie. Hlukové zaťaženie priľahlého chráneného územia v dôsledku samotnej prevádzky vyjadrujú hladinové pásma akustického tlaku v netienenom zvukovom poli na obr. 7 vo výške 2 m nad terénom.

Stanovenie limitných hlukových emisií prevádzkového zdroja hluku

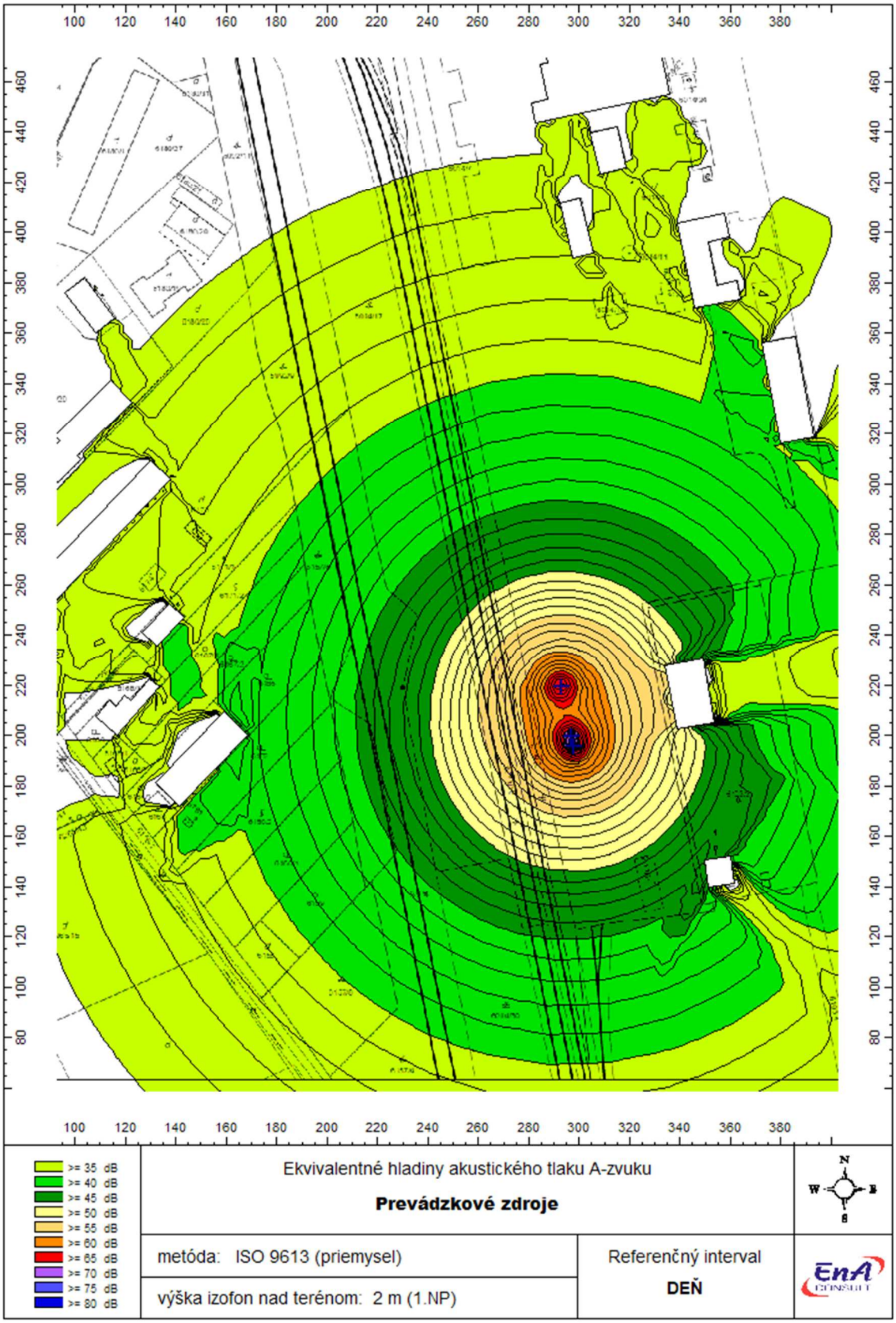
V predloženom stupni projektovej dokumentácie nie sú ešte detailne riešené jednotlivé prevádzkové systémy areálu CEBZ. Z toho dôvodu sa podľa vzťahu (1) stanovil nižšie uvedený maximálny prípustný akustický výkon bodového zdroja hluku umiestneného v areáli v netienenom zvukovom poli voči obytnej zóne, pri ktorom ešte nedôjde k prekročeniu prípustných hodnôt pred oknami dotknutých obytných budov.

Pri nepretržitej prevádzke zdroja hluku sa za limitnú hranicu hlukových imisií (L_{Aeq}) vo vonkajšom prostredí chráneného územia považovala prípustná hodnota stanovená v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. pre hluk z iných zdrojov ako dopravy a pre nočný čas $L_{Aeq,n,p}$ = 45 dB. Najbližšia obytná zóna sa nachádza vo vzdialenosti (r) cca 130 m od areálu BPS. Maximálny prípustný akustický výkon zdroja hluku so smerovou charakteristikou Q=2 umiestneného v priamom zvukovom poli voči obytnému priestoru potom je:

$$\mathbf{L_W = 95\ dB(A)}$$

alebo hladina akustického tlaku A zvuku vo vzdialenosti 10 m od zdroja hluku:

$$\mathbf{L_{Aeq,10m} = 67\ dB}$$



Obr. 7 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z prevádzky navrhovaného areálu CEBZ

7. Záver

Dopravný hluk – Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č. 1 je možné obytnú zónu v okolí mestských zberných komunikácií s hromadnou dopravou zaradiť do III. kategórie území s prípustnou hodnotou hluku v dennom čase 60 dB. Podľa ustanovenia čl. 1.6. prílohy vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z [2] „*ak je preukázané, že jestvujúci hluk z pozemnej dopravy prekračujúci prípustné hodnoty podľa tabuľky č. 1 pre kategórie územia II a III zapríčinený postupným narastaním dopravy nie je možné obmedziť dostupnými technickými opatreniami alebo organizačnými opatreniami bez podstatného narušenia dopravného výkonu, posudzovaná hodnota pre kategóriu územia II môže prekročiť prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku z pozemnej dopravy uvedené v tab. č. 1 najviac o 5 dB a pre kategórie územia III najviac o 10 dB*“.

V súčasnosti je vonkajšie chránené prostredie v riešenom území zaťažované dopravným hlukom, ktorý pred oknami obytných budov prekračuje prípustnú hodnotu v posudzovanom referenčnom intervale deň (vo večernom a nočnom čase nie je prevádzka CEBZ zásobovaná). Miera prekročenia je o menej ako 10 dB a je daná vzdialenosťou fasády s oknom chránenej miestnosti od osi vozovky cesty III/1503, pričom táto vzdialenosť v mnohých prípadoch zasahuje do ochranného pásma ciest 3. triedy v zmysle cestného zákona [10].

Po realizácii navrhovanej činnosti dôjde k zmenám dopravného hluku pred oknami obytných miestností obytných budov v okolí cesty III/1503 v rozsahu najviac do +0,1 dB. Uvedený nárast hluku je z hľadiska subjektívneho vnímania sluchom zanedbateľný, z objektívneho hľadiska sa tento nárast pohybuje v rámci neistoty bežného merania hluku. Hluk generovaný len dopravnými nárokmi navrhovanej činnosti nepresahuje prípustné hodnoty hluku v dotknutom vonkajšom chránenom prostredí okolitej obytnej zóny.

Prevádzkový hluk – Dispozičné riešenie areálu s umiestnením jednotlivých objektov v čase tvorby tejto štúdie ešte nebolo známe. Hluková mapa na obr. 7 poukazuje na skutočnosť, že izofona nočnej prípustnej hodnoty ($L_{Aeq,p,noc}$ = 45 dB) v smere k obytnej zóne nepresahuje vzdialenosť vymedzenú železničnou dráhou. Pri spracovaní vyšších stupňov dokumentácie sa doporučuje využiť tieniaci efekt hmoty stavebných objektov navrhovaného areálu voči hluku, ktorý sa bude šíriť smerom k obytnej zóne. Nakoľko výpočtový model pre prevádzkové zdroje hluku bol riešený pre netienené zvukové pole v okolí zdrojov hluku, po upresnení akustických parametrov technologických prvkov a ich lokalizácie v areáli je potrebné hlukovú aktualizovať

30.06.2021 Ing. Vladimír Plaskoň

Referencie

[1] Zákon NR SR č. 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších úprav.
[2] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení neskorších úprav.
[3] STN ISO 1996-1:2006 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1. Základné veličiny a postupy posudzovania
[4] STN ISO 1996-2:2008 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2. Určovanie hladín zvuku
[5] STN 73 05 32 Hodnotenie zvukovo izolačných vlastností budov a stav. konštrukcií
[6] Vaverka, J. a kol.: Stavební fyzika 1, urbanistická, stavební a prostorová akustika. Vysoké učení technické v Brne, Brno, 1998.
[7] Liberko, M. RNDr., Výpočet hluku z automobilové dopravy, Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic České republiky, Praha, november 2011
[8] Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva SR, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp, č. 99/2005, Vestník MZ SR, čiastka 55-60
[9] TP-07/2013, Technické podmienky - Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040 (MDVaRR SR, november 2013)
[10] Zákon č. 135/1961 Z.z. o pozemných komunikáciách

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Trnavská cesta 52
P. O. BOX 45
826 45 Bratislava

Číslo: OOD/7360/2009
Dátum: 29. 10. 2009

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa §15 a §16 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Meno a priezvisko, titul: **Ing. Vladimír Plaskoň**

Dátum a miesto narodenia: **Topoľčany**

Bydlisko: **956 12 Preseľany č. 565**

na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

Dátum a miesto vykonania skúšky: 28.10.2009 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č. ZHHSR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHHSR/5244/2008, s dodatkom č. 2 zo dňa 19. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008 a s dodatkom č. 3 - 8 zo dňa 27. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008.

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku.

Čas platnosti osvedčenia: **29. 10. 2014**

Predseda skúšobnej komisie: **doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH**

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY -1-

doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH
hlavný hygienik SR

Osvedčenia o odbornej spôsobilosti ***udelené a platné do 31. mája 2010*** *sa považujú za osvedčenia udelené* ***na neurčitý čas.***